

Device for controlling the pressure in the auxiliary-pressure supply system of a brake unit

Patent number: DE3442909
Publication date: 1986-05-28
Inventor: OSTWALD FRITZ (DE); KLEIN HANS-CHRISTOF (DE); BLUM KLAUS-DIETER (DE)
Applicant: TEVES GMBH ALFRED (DE)
Classification:
 - international: B60T13/14; F15B1/047
 - european: B60T8/40G; B60T8/44B; B60T13/14D; B60T17/02
Application number: DE19843442909 19841124
Priority number(s): DE19843442909 19841124

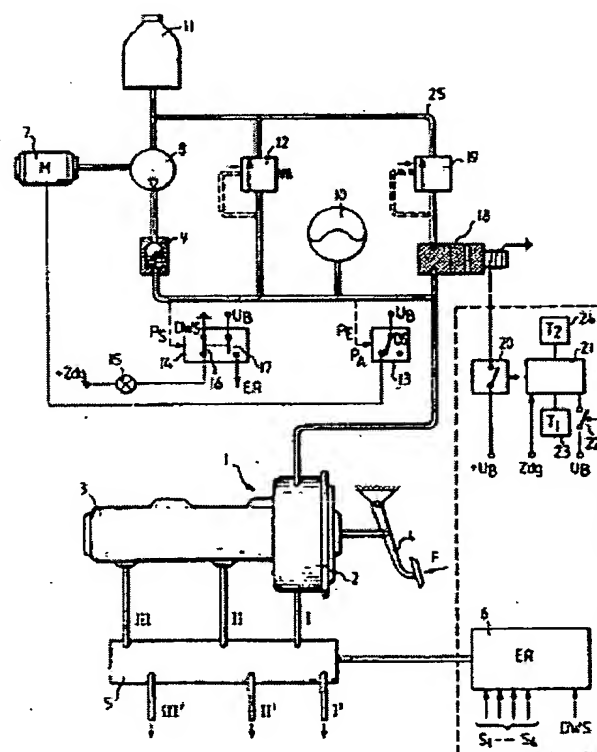
Also published as:

US4769989 (A1)
 JP61129358 (A)
 GB2167812 (A)
 FR2573710 (A1)

Report a data error here

Abstract not available for DE3442909
 Abstract of corresponding document: **US4769989**

A device for controlling the pressure in an auxiliary-pressure supply system of a hydraulic brake unit for automotive vehicles, which device comprises a diaphragm-type or bladder-type accumulator equipped with a hydraulic and electric switching arrangement by way of which the hydraulic pressure in the pressure accumulator can be reduced to a predetermined value after the engine of the vehicle has been turned off. An electromagnetic multidirectional control valve is used to divert hydraulic fluid back to a reservoir through a pressure-limiting valve connected downstream thereof. After the engine of the vehicle has been turned off, the multidirectional control valve remains open until the accumulator pressure has decreased to at least the gas inflation pressure of the accumulator. The invention reduces permeation of gas molecules through the diaphragm of the accumulator into the hydraulic fluid and thus effects a longer useful life of the pressure accumulator.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

This Page Blank (uspto)



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 34 42 909.3
22 Anmeldetag: 24. 11. 84
43 Offenlegungstag: 28. 5. 86

Behördeneigentlich

DE 3442909 A1

71 Anmelder:
Alfred Teves GmbH, 6000 Frankfurt, DE

72 Erfinder:
Ostwald, Fritz, 6072 Dreieich, DE; Klein,
Hans-Christof, 6234 Hattersheim, DE; Blum,
Klaus-Dieter, 6233 Kelkheim, DE

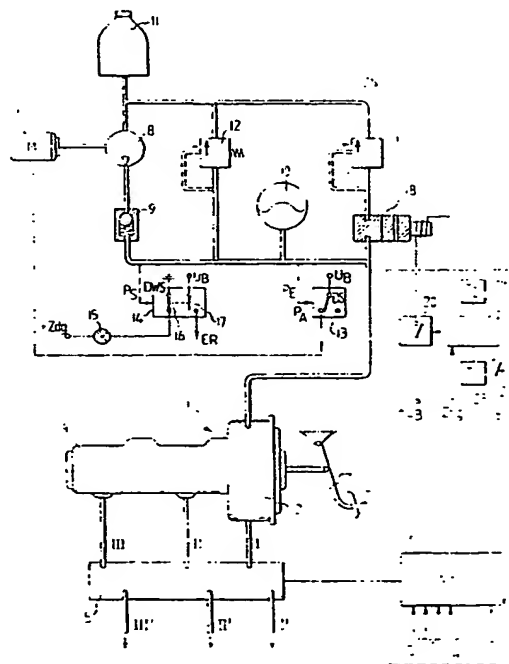
56 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-AS 20 22 556
DE-AS 15 25 857
DE-OS 33 00 493
DE-OS 32 27 265
DE-OS 32 27 264
DE-OS 30 13 853
DE-OS 28 49 877
DE-OS 28 02 977
DE-OS 26 50 751
DE-OS 20 24 795
FR 21 21 340
GB 20 04 249

GB 13 71 616
GB 4 45 703
US 44 02 554
US 27 99 995
DE-Z: ATZ 79, 1977, Nr.11, S.499-504;

54 Vorrichtung zur Steuerung des Druckes in dem Hilfsdruck-Versorgungssystem einer Bremsanlage

Eine Vorrichtung zur Steuerung des Druckes in dem Hilfsdruck-Versorgungssystem einer hydraulischen Kraftfahrzeug-Bremsanlage, die einen Membran- oder Blasenspeicher als Druckspeicher (10) enthält, ist mit einer hydraulischen und elektrischen Schalteinrichtung (18-24) ausgerüstet, mit der der Hydraulikdruck im Druckspeicher nach dem Abschalten des Kraftfahrzeug-Antriebsmotors auf einen vorgegebenen Wert reduzierbar ist. Hierzu wird z. B. ein elektromagnetisches Mehrwegeventil (18) verwendet, dem ein Druckbegrenzungsventil (19) nachgeschaltet ist. Nach dem Abschalten des Antriebsmotors wird das Mehrwegeventil (18) so lange auf Durchlaß geschaltet, bis der Speicherdruck (10) auf den Gasfülldruck oder auf einen geringfügig höheren Wert abgesunken ist. Auf diese Weise wird eine wesentliche Verringerung der Permeation von Gasmolekülen durch die Membran in die Hydraulikflüssigkeit und damit schließlich eine Erhöhung der Lebensdauer des Druckspeichers (10) erreicht.



DE 3442909 A1

24-11-84

ALFRED TEVES GMBH
Frankfurt am Main

3442909

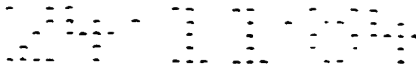
31. Oktober 1984
ZL/KDB/ro
P 5684 1418P

F. Ostwald -176
H.-Ch. Klein -92
K.-D. Blum - 5

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung des Druckes in dem Hilfsdruck-Versorgungssystem einer hydraulischen Kraftfahrzeug-Bremsanlage, die einen als Membran- oder Blasenspeicher ausgebildeten Druckspeicher aufweist, in dem mit Hilfe einer motorisch angetriebenen, druckabhängig ein- und ausschaltbaren Hydraulikpumpe der Betriebsdruck aufrechterhaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß diese eine hydraulische und elektrische Schalteinrichtung (18 - 24) besitzt, mit der der Hydraulikdruck im Druckspeicher (10) nach dem Abschalten des Kraftfahrzeug-Antriebsmotors auf einen vorgegebenen Wert reduzierbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung ein elektromagnetisch betätigbares, in der Ruhestellung gesperrtes und auf Durchlaß umschaltbares Mehrwegeventil (18), insbesondere ein 2/2-Wegeventil, aufweist, das in einem den Druckspeicher (10) mit einem Druckausgleichsbehälter (11) verbindenden Druckmittelweg (25) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein auf den vorgegebenen Wert, auf den der Speicherdruck reduzierbar ist, eingestellter, druckabhängiger Schalter vorhanden ist, der die Umschaltdauer des Mehrwegeventils (18) nach dem Abschalten des Fahrzeug-Antriebsmotors und dadurch die Höhe des im Druckspeicher (10) aufrechterhaltenen Restdruckes bestimmt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in dem den Druckspeicher (10) mit dem Druckausgleichsbehälter (11) verbindenden Druckmittelweg (25) in Reihenschaltung zu dem Mehrwegeventil (13) ein Vorspannventil bzw. Druckbegrenzungsventil (19) eingefügt ist, das beim Erreichen des vorgegebenen Wertes, auf den der Speicherdruck reduzierbar ist, den Druckmittelweg (25) sperrt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß der vorgegebene Wert, auf den der Speicherdruck reduzierbar ist, dem Gasfülldruck des Druckspeichers (10) entspricht oder über dem Gasfülldruck liegt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß diese eine Verzögerungsschaltung aufweist, die das Reduzieren des Speicherdruckes nach dem Abschalten des Antriebsmotors erst nach einer vorgegebenen Zeitspanne T_2 , die in der Größenordnung von einigen Minuten bis einer Stunde liegt, in Funktion setzt.



3442909

- 3 -

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungs-Zeitspanne (T_2) mit Hilfe eines manuell betätigbaren Schalters (22) variierbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungs-Zeitspanne (T_2) nach dem Abschalten des Antriebsmotors und/oder der Wert, auf den der Speicherdruck reduzierbar ist, in Abhängigkeit von der Außentemperatur, von der Betriebsweise des Fahrzeugs und/oder von anderen Parametern variierbar sind.

Vorrichtung zur Steuerung des Druckes in dem
Hilfsdruck-Versorgungssystem einer Bremsanlage

Die Erfindung bezieht sich auf eine zur Steuerung des Druckes in dem Hilfsdruck-Versorgungssystem einer hydraulischen Kraftfahrzeug-Bremsanlage vorgesehenen Vorrichtung, die einen als Membran- oder Blasenspeicher ausgebildeten Druckspeicher aufweist, in dem mit Hilfe einer motorisch angetriebenen, druckabhängig ein- und ausschaltbaren Hydraulikpumpe der Betriebsdruck aufrechterhaltbar ist.

Es sind bereits Bremsanlagen mit einem hydraulischen Druckspeicher bekannt und in Gebrauch, der mit Hilfe einer elektromotorisch angetriebenen Hydraulikpumpe geladen wird. Beim Erreichen des vorgesehenen maximalen Betriebsdruckes setzt ein Druckschalter den Elektromotor so lange still, bis der Arbeitsdruck auf einen unteren Grenzwert abgesunken ist.

Als Druckspeicher sind beispielsweise Membranspeicher oder Blasenspeicher geeignet, die mit Gas, meistens mit Stickstoff, gefüllt sind, das durch den Pumpendruck komprimiert wird, wobei das Hydraulikmedium das verdrängte Volumen einnimmt. Eine gummi-elastische Membran trennt

3442909

- 5 -

den Innenraum des Speichers in zwei Räume, von denen sich in dem einen das Gas, in dem anderen die Hydraulikflüssigkeit befindet.

Da aus verschiedenen Gründen ein Nachfüllen von Gas in den Druckspeicher einer Bremsanlage ausscheidet, hängt die Lebensdauer solcher Speicher maßgeblich von der Erhaltung des Gasfülldruckes ab. Eine Permeation von Gas durch eine gummi-elastische Membran, läßt sich nun jedoch bekanntlich nicht völlig verhindern, weshalb alle Maßnahmen darauf zielen, diesen Gasdurchgang auf ein Minimum zu reduzieren. Um dies zu erreichen, wurde bereits vorgeschlagen, als Füllgas ein spezielles Gemisch aus Stickstoff und aus einem Gas mit großem Moleküldurchmesser, wie Schwefelhexafluorid, zu verwenden (deutsche Patentanmeldung P 33 13 910.5). Im Vergleich zu einer Gasfüllung aus reinem Stickstoff, das sich für Druckspeicher besonders eignet, wird durch das zugemischte Schwefelhexafluorid, insbesondere bei den im Motorraum eines Kraftfahrzeuges herrschenden hohen Temperaturen, die Permeation erheblich verringert. Bestimmte nachteilige Eigenschaften des Schwefelhexafluorids haben bei der hier vorgesehenen Verwendung untergeordnete Bedeutung und können daher in Kauf genommen werden.

Des weiteren ist es bereits aus der DE-OS 29 10 554 bekannt, zwischen dem mit komprimierbarem Gas gefüllten Raum eines Druckspeichers und dem Hydraulikraum eine dritte Kammer, nämlich eine geschlossene weitere Flüssigkeitskammer, einzufügen. Dadurch wird es möglich, die Gaskammer durch eine als Balg ausgebildete metallische Wandung, die praktisch gasundurchlässig ist, abzutrennen, während die gummi-elastische Membran, die die Steuerfunk-

3442909

- 6 -

tionen übernimmt, die beiden Flüssigkeitskammern trennt. Nachteilig ist u.a. der für eine solche Konstruktion erforderliche hohe Herstellungsaufwand.

Der Erfindung liegt ebenfalls die allgemeine Aufgabe zugrunde, die Lebensdauer eines für Kraftfahrzeug-Bremsanlagen in Frage kommenden, den besonderen Bedingungen in Kraftfahrzeugen ausgesetzten Druckspeichers zu erhöhen, indem die Permeation von Molekülen des Füllgases durch die gummi-elastische Membran hindurch in die Hydraulikflüssigkeit verringert wird.

Es hat sich nun herausgestellt, daß diese Aufgabe in einfacher, technisch fortschrittlicher Weise mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst werden kann, deren Besonderheit darin besteht, daß eine hydraulische und elektrische Schalteinrichtung vorhanden ist, mit der der Hydraulikdruck im Druckspeicher nach dem Abschalten des Kraftfahrzeug-Antriebsmotors auf einen vorgegebenen Wert reduzierbar ist.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß einerseits die Permeation von Gasmolekülen in die Hydraulikflüssigkeit von dem momentanen Druck im Gasraum, des Druckspeichers, dem Betriebsdruck, abhängig ist und daß andererseits die Stillstandzeiten eines Kraftfahrzeugs in der Regel im Vergleich zu den Betriebszeiten sehr lang sind. Häufig ist das Verhältnis von Stillstands- zu Betriebszeit wesentlich größer als 10 : 1. Weiterhin ist es für den mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen erreichten Effekt von Bedeutung, daß der Betriebsdruck des Hydrospeichers im Kraftfahrzeug normalerweise etwa das Doppelte des Gasfülldruckes beträgt. Eine kurze Wartezeit nach der Inbe-

3442909

- 9 -

gerungszeitspanne kann mit Hilfe eines manuell betätigbaren Schalters variierbar sein. Ferner ist es möglich, die Verzögerungs-Zeitspanne und/oder den Restdruck, auf den der Druckspeicher bei Stillstand des Fahrzeugs reduzierbar ist, in Abhängigkeit von bestimmten Parametern, z.B. von der Außentemperatur, zu variieren.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen aus der folgenden Darstellung anhand der beigefügten Abbildung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung hervor.

In der Abbildung sind in schematisch vereinfachter Darstellung die wesentlichen Komponenten sowie der hydraulische und teilweise auch der elektrische Schaltplan einer Vorrichtung der erfindungsgemäßen Art in Verbindung mit einer schlupfgeregelten hydraulischen Kraftfahrzeug-Bremsanlage wiedergegeben.

Der Bremsdruckgeber 1 dieser Anlage besteht aus einem hydraulischen Bremskraftverstärker 2 bekannter Bauart, der mit einem Tandem-Hauptzylinder 3 baulich vereinigt ist. Bei Betätigung des Bremspedales 4 in Richtung der durch einen Pfeil F symbolisierten Fußkraft wird im Inneren des hydraulischen Bremskraftverstärkers 2 ein fußkraftproportionaler Druck aufgebaut, der zum einen auf die Kolben im Hauptzylinder 3 einwirkt und der zum anderen direkt den Bremsdruck in einem Bremskreis I bestimmt. Zwei weitere, hydraulisch getrennte Bremskreise II, III sind an den Tandem-Hauptzylinder 3 angeschlossen. Die drei Bremskreise I, II, III sind in der hier beschriebenen Ausführungsart einer schlupfgeregelten Bremsanlage über einen Ventilblock 5 mit den zu den (nicht gezeigten) Radbremsen füh-

3442909

- 10 -

renden hydraulischen Anschlußleitungen I', II', III' verbunden. Mit Hilfe dieser Ventile wird, sobald bei einem Bremsvorgang an den Rädern eine Blockierneigung sensiert wird, der Bremsdruck in den Radzylindern konstant gehalten, abgesenkt und wieder erhöht, um ein Blockieren der Räder zu verhindern und dadurch die Fahrstabilität und Lenkbarkeit des Fahrzeugs während des Bremsvorganges auch unter ungünstigen Bedingungen aufrechtzuerhalten.

Zur Steuerung der Ventile im Ventilblock 5 und damit zur Regelung des Schlupfes ist ein elektronischer Regler 6 vorhanden, dem über die symbolisch angedeuteten Signal-Eingangleitungen S_1 - S_4 , die jeweils mit einem nicht gezeigten Radsensor in Verbindung stehen, die zur Schlupfregelung erforderlichen Informationen über das Drehverhalten der einzelnen Räder zugeführt werden.

Die Hilfsdruckquelle der dargestellten hydraulischen Bremsanlage besteht im wesentlichen aus einer mit Hilfe eines Elektromotors 7 angetriebenen Hydraulikpumpe 8 mit dem zugehörigen Rückschlagventil 9, aus einem Hydraulikspeicher 10 sowie einem Druckausgleichsbehälter 11, der mit der Saugseite der Hydraulikpumpe 8 verbunden ist. Außerdem ist ein Überdruckventil 12 vorhanden, das in Funktion tritt, falls infolge eines Fehlers der Motor 7 zu spät abschaltet und dadurch ein weit über dem Betriebsdruck liegender Druck im Hilfsdruckversorgungssystem aufgebaut wird. Bei einem Betriebsdruck zwischen 140 und 180 bar, für den die hier beschriebene Anlage ausgelegt ist, sollte das Druckbegrenzungsventil 12 bei etwa 210 bar ansprechen.

3442909

- 11 -

Anstelle des Elektromotors 7 könnte auch der Fahrzeugmotor über eine z. B. elektromagnetisch steuerbare Kupplung zum Antrieb der Hydraulikpumpe 8 herangezogen werden.

Zur Steuerung des Druckes im Energieversorgungssystem ist ein Druckschalter (DS) 13 vorgesehen, der den Pumpen-Antriebsmotor 7 mit der Batterie U_B elektrisch verbindet, wenn der Druck unter den Einschaltdruck p_E von z.B. 140 bar absinkt. Sobald der Ausschaltdruck p_A - hier 180 bar - erreicht ist, schaltet der Druckschalter 13 um und setzt den Pumpenmotor 7 still.

Ferner besitzt die abgebildete Bremsanlage einen Druckwarnschalter (DWS) 14, der über einen Kontakt 16 eine Warnlampe 15 zum Leuchten bringt, sobald bei eingeschalteter Zündung der Druck unter einen Schwellwert p_S von beispielsweise 105 bar absinkt. Ein zweiter Kontakt 17 des DWS 14, der während des ordnungsgemäßen Betriebes der Anlage geschlossen ist, stellt eine Verbindung von der Batterie zu dem elektronischen Regler (ER) 6 her. Über diesen Kontakt 17 des DWS 14 wird in der hier dargestellten Anlage beim Absinken des Druckes unter den Schwellwert p_S eine Teilstillegung der Schlupfregelung ausgelöst. Nach dieser Teilstillegung sind nur noch die Hinterräder der Schlupfregelung unterworfen, während die Vorderräder bei zu hohem Bremsdruck blockieren können.

Die erfindungsgemäße Druckreduzierung nach dem Stillsetzen des Fahrzeuges bzw. nach dem Abschalten des Kraftfahrzeug-Antriebsmotors wird in der dargestellten Ausführungsart der Erfindung durch ein 2/2-Wegeventil 18, das in einem Druckmittelweg 25 eingefügt ist, herbeigeführt.

3442909

- 12 -

Es handelt sich hierbei um ein elektromagnetisch betätigbares, in der Ruhestellung gesperrtes und durch ein elektrisches Signal auf Durchlaß umschaltbares Mehrwegeventil, dem ein Druckbegrenzungsventil 19 nachgeschaltet ist, das auf den Gasfülldruck des Blasen- oder Membranspeichers 10 oder auf einen etwas höheren Druckwert eingestellt ist.

Zum Reduzieren des Speicherdruckes auf den vorgegebenen Wert, der in dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch die Einstellung des Druckbegrenzungsventiles 19 gegeben ist, wird das Magnetventil 18 nach dem Abschalten des Fahrzeug-Antriebsmotors - oder nach einer bestimmten Verzögerungszeit - durch Schließen eines Schalters 20, der eine Verbindung zu der Spannungsquelle U_B herstellt, auf Durchlaß umgeschaltet. Der Schalter 20 wird wiederum durch das Ausgangssignal eines Schaltkreises 21 betätigt, der ggf. in Abhängigkeit von mehreren Bedingungen und/oder Schalterstellungen den Umschaltzeitpunkt und die Umschaltdauer des Ventiles 18 festlegt.

In dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nach dem Einschalten der Zündung über den Eingang "Zdg" in jedem Fall der Schalter 20 offengehalten und dadurch sichergestellt, daß nach der Inbetriebnahme des Fahrzeugs der Druckmittelweg 25 durch das Magnetventil 18 gesperrt bleibt. Ferner befindet sich in einer der zu den Schaltkreisen 21 führenden Signalleitungen ein manuell betätigbarer Schalter 22, mit dem z.B. zeitweise die Druckabsenkung nach dem Abschalten des Fahrzeugmotors unterbunden werden kann, weil an diesem Tag nur kurze Fahrten mit häufigen Unterbrechungen geplant sind. In manchen Fällen ist es zweckmäßig einen solchen Unterbre-

3442909

- 13 -

chungsschalter 22 mit einem Schaltglied 23 zu kombinieren, daß eine Zurückstellung des handbetätigten Schalters nach einer vorgegebenen Zeitspanne T_1 , z.B. nach 12 Stunden, selbsttätig herbeiführt. Ferner ist dem Schaltkreis 21 noch ein weiteres Zeitglied 24 zugeordnet, das, wenn dies zweckmäßig erscheint oder erwünscht ist, eine vorgegebene oder variierbare Zeitspanne T_2 festlegt, die zwischen dem Stillsetzen bzw. Abschalten des Kraftfahrzeug-Antriebsmotors und der Druckabsenkung durch Erregung des Ventiles 18 verstreichen soll.

Der elektronische Regler 6 und der Schaltkreis 21, einschließlich der Zeitglieder 23 und 24 und des Schalters 20, lassen sich zu einem gemeinsamen Schaltblock oder einem gemeinsamen Schaltkreis zusammenfassen. Die Funktionen dieser elektronischen Baustufen können auch durch einen programmierbaren Schaltkreis, z.B. durch einen Microcontroller, realisiert werden.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird also nach dem Abschalten des Fahrzeug-Antriebsmotors - sofort oder nach vorgegebener Verzögerung T_2 - der Druck im Energieversorgungssystem bzw. in dem Druckspeicher 10 auf einen vorgegebenen Restwert reduziert. Während bei einer schlupfgeregelten hydraulischen Bremsanlage der dargestellten Art der Betriebsdruck im Bereich zwischen 140 und 180 bar variiert, wird nach dem Abschalten des Antriebsmotors über das Ventil 18 und das Druckbegrenzungsventil 19 der Druck auf den Gasfülldruck des Speichers 10 von 84 bar oder auf einen geringfügig höheren Druck abgesenkt. Die u.a. von dem Regasungsdruck, d.h. von dem Druck des Gases im Gasraum des Speichers 10, abhängige Permeation von Gasmolekülen durch die Membran in die

3442909

- 14 -

Hydraulikflüssigkeit wird dadurch während der Stillstandszeit des Fahrzeugs erheblich verringert. Mit Hilfe einer solchen Maßnahme läßt sich bei Verwendung von qualitativ hochwertigen Hydrospeichern mit einem Gasfüllvolumen von z.B. 0,25 l erreichen, daß auch unter ungünstigen Bedingungen, insbesondere hohen Temperaturen, ein zulässiger Abfall von ungefähr zwei bar pro Jahr nicht überschritten wird.

Beim erneuten Einschalten der Zündung wird nun über den Druckschalter 13 der Pumpenmotor 7 und dadurch die Pumpe 8 in Gang gesetzt, so daß nach kurzer Zeit die Druckschwelle ps von z.B. 105 bar wieder überschritten wird und die Signallampe 15 erlischt. Auf diese Weise wird gleichzeitig die ordnungsgemäße Funktion der Energieversorgung, des Druckschalters 13, des Druckwarnschalters 14 und der Signallampe 15 geprüft. Dies führt zu keiner nennenswerten Verzögerung, weil ohnehin aus Sicherheitsgründen bei Bremsanlagen der dargestellten und beschriebenen Art die Funktionsfähigkeit der einzelnen Aggregate nach dem Anlassen des Fahrzeugmotors selbsttätig geprüft wird, so daß die Warnlampe bei intakter Anlage erst nach einer bestimmten Verzögerungszeit erlischt.

